Une ascidie du genre *Rhodosoma* (Phlebobranchia, Corellidae) en forme de « boîte à clapet » redécouverte dans des grottes de Méditerranée

Claude MONNIOT
CNRS URA 699, Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie,
Muséum national d'Histoire naturelle,
55 rue de Buffon, F-75231 Paris cedex 05 (France)
monniot@mnhn.fr

Helmut ZIBROWIUS
CNRS UMR 6540 DIMAR Centre d'Océanologie de Marseille,
rue Batterie des Lions, F-13007 Marseille (France)
hzibrowi@com.univ-mrs.fr

Monniot C. & Zibrowius H. 1999. — Une ascidie du genre *Rhodosoma* (Phlebobranchia, Corellidae) en forme de « boîte à clapet » redécouverte dans des grottes de Méditerranée. *Zoosystema* 21 (3) : 547-555.

RÉSUMÉ
L'exploration de grottes sous-marines en Méditerranée a permis de redécouvrir une petite espèce d'ascidie : *Rhodosoma callense* (Lacaze Duthiers, 1865) de la famille des Corellidae. Cette espèce a une forme de boîte munie d'un couvercle articulé. Découverte au XIXe siècle puis oubliée, elle avait été confondue avec la seule autre espèce du genre. La recherche d'autres spécimens dans des dragages en zone circalittorale a permis de mettre en évidence une répartition couvrant une grande partie de la Méditerranée.

MOTS CLÉS
Ascidies,
Méditerranée,
grottes.

ABSTRACT
An ascidian in shape of a "clack box" rediscovered in caves of the Mediter-ranean Sea.
The exploration of submarine caves in the Mediterranean Sea has allowed to rediscover a small ascidian: *Rhodosoma callense* (Lacaze Duthiers, 1865) of the family Corellidae. This species has the shape of a box with an articulated lid. Discovered in the XIXth century and later forgotten, it had been confused with the only other species of the genus. The search for additional specimens in circalittoral dredgings has proved a wide distribution over the Mediterranean Sea.

KEY WORDS
Ascidians,
Mediterranean Sea,
caves.

INTRODUCTION

La faune des grottes sous-marines de la région de Marseille et ses affinités avec la faune des profondeurs sont étudiées depuis les années 1950 (Harmelin *et al.* 1985). Des découvertes récentes dans la grotte très particulière des Trois Pépés (Vacelet *et al.* 1994 ; Logan & Zibrowius 1994 ; Vacelet & Boury-Esnault 1995) ont relancé l'exploration systématique de ces milieux. C'est ainsi qu'une étrange boîte rigide, d'environ 1 cm de large et fermée en haut par un clapet a attiré l'attention de H. Zibrowius. Son aspect, inhabituel pour une ascidie, a retardé son identification, car C. Monniot n'était d'abord pas prêt à reconnaître comme une ascidie le premier exemplaire qui ne contenait que quelques lambeaux de tissus. Des malacologistes consultés ont interprété des spécimens vides comme des capsules ovigères de gastropodes (un nom de famille a même été avancé). Les circonstances anecdotiques de cette découverte (en fait, de redécouverte) sont à la hauteur de l'histoire embrouillée de l'espèce.

Les spécimens qui sont à l'origine du présent travail proviennent de la grotte des Trois Pépés (voir ci-dessous). Or, des trouvailles fortuites dans des prélèvements anciens ont permis de trouver 11 spécimens, dont certains en bon état (récoltes en plongée par H. Zibrowius à Marseille et en Adriatique et résidus de dragages par *La Calypso* en mer Egée, pour le compte de la station marine d'Endoume).

Dès la dissection il est apparu que l'animal appartenait au genre *Rhodosoma* Ehrenberg, 1828, mais en aucun cas à *R. turcicum* (Savigny, 1816), espèce pantropicale habituellement considérée comme l'unique représentant de ce genre. À ce propos et depuis 50 ans tous les ascidiologues étaient d'accord pour n'admettre qu'une seule espèce. C'est seulement en effectuant une recherche bibliographique détaillée sur les descriptions de *Rhodosoma* en Méditerranée que nous nous sommes aperçus que l'ascidie en question avait déjà été décrite par Lacaze-Duthiers (1865) sous le nom de *Chevreulius callensis*, des côtes d'Algérie. En tant que *Rhodosoma callense* (Lacaze-Duthiers, 1865) elle fut retrouvée par Heller (1875) et Traustedt (1883). Pérès (1956, 1959) l'a décrite sous le nom de *R. verecundum* qui est en réalité un synonyme plus récent de *R. turcicum*. *R. callense* avait donc disparu en tant que tel des listes faunistiques de Méditerranée au profit de l'espèce pantropicale *R. turcicum*. Celle-ci, décrite à l'origine de mer Rouge est d'ailleurs entrée en Méditerranée où elle a été reconnue sur la côte du Liban. C'est une espèce lessepsienne, passée par le canal de Suez.

SYSTÉMATIQUE

Rhodosoma callense (Lacaze-Duthiers, 1865) (Figs 1 ; 2)

Chevreulius callensis Lacaze-Duthiers, 1865 : 293, pl. 5.
Rhodosoma callense. – Heller, 1875 : 120, pl. 6, figs 1-15 ; Traustedt, 1883 : 453.
Rhodosoma verecundum. – Pérès, 1956 : 298 ; Pérès et Picard 1956 : 250 ; Pérès 1959 : 311.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 11 spécimens (deux en bon état, trois en mauvais état, les autres à l'état de tuniques vides ou ne contenant que des lambeaux de manteau) provenant de cinq localités nouvelles MNHN n° P4 Rho 16. Six spécimens en mauvais état en partie desyhdratés correspondant au matériel étudié par Pérès (1956 et 1959) MNHN n° P4 Rho 8.

REDESCRIPTION

R. callense a un aspect extérieur inhabituel pour une ascidie puisque sa tunique est mince, rigide et cassante. De couleur brunâtre un peu translucide (que les exemplaires soient vivants ou fixés), elle constitue une boîte pourvue d'un clapet ayant fonction de couvercle hermétique. La forme externe (Fig. 1 A, B) varie avec l'orientation de l'animal par rapport au substrat et les irrégularités de celui-ci. En général, la forme tend à être subcylindrique, bombée vers l'avant. Le clapet, à la face supérieure, est articulé à la boîte par un pli rectiligne distinct. Le bord libre du clapet décrit approximativement un demi-cercle (Fig. 1B). Fermé, le clapet reste bloqué dans une position précise un peu en retrait par rapport au rebord de la boîte et ne peut pénétrer plus avant dans la boîte. À l'intérieur, l'animal est fixé sur son côté droit. Ses siphons s'ouvrent dans une dépression au bord de l'ouverture de la boîte,

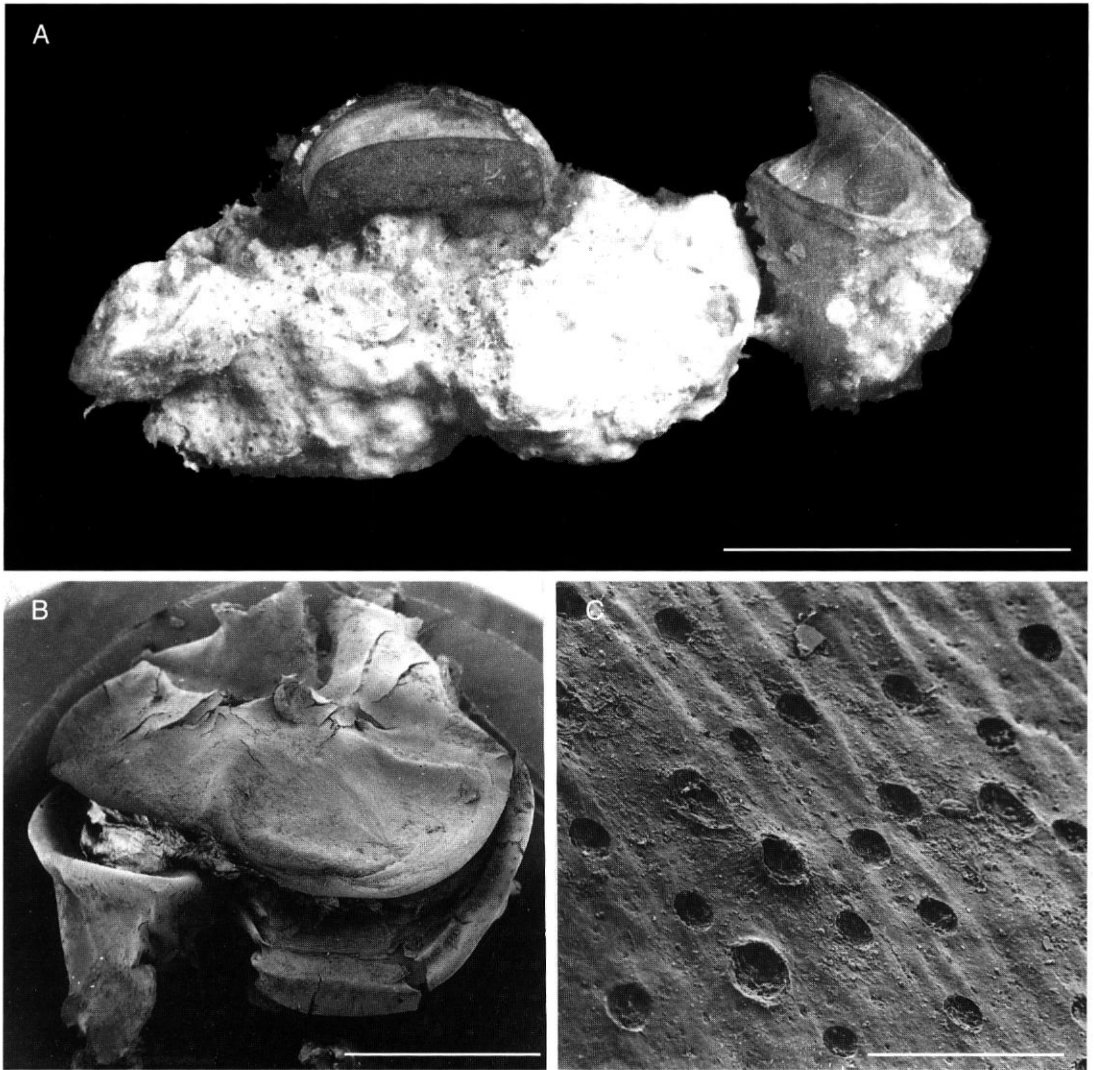


FIG. 1. — *Rhodosoma callense* ; **A**, deux exemplaires fixés sur des concrétions calcaires (bryozoaires subfossiles) ; **B**, individu un peu brisé (microscope à balayage après déshydratation au point critique) ; **C**, détail de la surface du clapet. Échelles : A, 1 cm ; B, 0,5 cm, C, 50 µm.

sous le clapet. Le clapet est une différenciation de la tunique de la face droite (Fig. 1A, B).

La tunique est mince, rigide et cassante. Elle contient des vésicules avec un petit granule en leur centre (Fig. 1C). Les rebords du cylindre et du clapet sont un peu épaissis et couverts de très petites papilles rigides. La partie de la tunique qui entoure les siphons est molle et souple et se raccorde à la tunique dure en retrait des bords de la boîte et du clapet. Au contact du substrat elle est très fine, souple et en épouse toutes les aspérités. Il n'y a pas d'épibiontes malgré la rigidité exceptionnelle de la tunique.

Le manteau est très déformé car la face droite du corps est beaucoup plus développée que la face gauche (Fig. 2A). La musculature est formée de

sept muscles, non en forme de rubans plats comme chez la plupart des ascidies mais en cylindres, dans la partie antérieure du corps et de quatre muscles dans la partie postérieure qui constituent les principaux muscles rétracteurs du clapet (Fig. 2A). Les deux extrémités de ces muscles sont engainées dans des petits cylindres de tunique molle faisant saillie à la face interne du clapet et sur la surface de fixation de l'animal. La musculature radiaire des siphons est asymétrique (Fig. 2A). Les fibres de droite forment des rubans épais implantés sur la face interne du clapet. Les fibres de gauche se réunissent en un faisceau antérieur pour le siphon buccal et postérieur pour le siphon cloacal. Les deux faisceaux sont implantés à côté des muscles rétracteurs du clapet. À gauche, sur l'espace situé entre les siphons et la marge de la tunique dure de la boîte, se trouve une série de muscles circulaires fins formant un arc appuyé sur les muscles rétracteurs du clapet. Quelques fibres en Y relient le manteau au rebord de la boîte. Il n'existe aucun muscle sur le manteau qui se trouve au contact de la partie interne de la boîte. Sur du matériel frais les tissus sont incolores et les muscles sont visibles à travers la tunique sous la forme d'étroites bandes jaunes.

Le bord des siphons est ondulé. On compte 12 tentacules filiformes implantés sur une large embase en un ou deux ordres de taille. Le bourrelet péricoronal est formé d'une seule crête très élevée surmontant un gros vaisseau, il forme un V profond dorsal. Le V est accentué par la forme ovale du siphon buccal. Le ganglion nerveux est globuleux situé un peu à droite de l'axe dorsal. Le tubercule vibratile est un simple orifice creusé dans l'épaisseur du bourrelet péricoronal. Le raphé est formé de grandes languettes pointues.

La branchie compte environ 35 rangées de stigmates, avec 40 sinus longitudinaux à droite et seulement 25 à gauche. Cette différence correspond à la torsion du corps. Les sinus sont portés par des papilles dressées au dessus des sinus transverses. Les stigmates sont grands, largement ouverts ; en général il y en a deux par maille branchiale (Fig. 2C).

Le tube digestif (Fig. 2A) forme une courte boucle qui n'occupe que la moitié de la face ventrale droite. L'estomac présente des sillons nets. Il y a un post-estomac bien différencié. Le rectum est long et s'ouvre près du siphon cloacal par un anus à marge lisse. L'ensemble de la boucle intestinale est enrobé dans un tissu opaque qui contient un ovaire et un testicule diffus.

REMARQUES

La structure de *Rhodosoma callense* ne diffère par aucun caractère tranché de celle de *R. turcicum* mais découle d'une série de modifications. Le corps de *R. turcicum* est généralement allongé, beaucoup plus long (deux à cinq cm) et fixé par la face droite, les siphons étant recouverts par un clapet épais et non complètement jointif. La tunique est épaisse avec de très nombreuses vésicules et hérissée de papilles pointues surtout sur le clapet. Les papilles ont un développement variable selon la région d'origine des individus mais sont toujours présentes. La consistance de la tunique évoque celle d'une *Ascidia*. Le plan général de la musculature est le même avec la présence de grands muscles rétracteurs du clapet. Ces muscles sont attachés à la tunique dans des dépressions creusées dans l'épaisseur de la tunique au lieu de gaines cylindriques saillantes chez *R. callense*. La forme des siphons et des tentacules est identique chez les deux espèces. Les tentacules sont moins nombreux chez *R. callense* mais cela peut être lié à la taille plus réduite. La forme particulière du bourrelet péricoronal est la même chez les deux espèces mais le tubercule vibratile est toujours très gros chez *R. turcicum* alors qu'il est presque invisible chez *R. callense*. Le reste de la morphologie ne présente que des modifications de détail liées à la différence de la forme du corps.

La tunique de *R. callense* présente un aspect inhabituel pour une ascidie phlébobranche mais qui ne peut être considéré comme unique. Beaucoup d'espèces d'*Ascidia* possèdent des papilles contenant une petite vésicule sanguine. La sclérification de la partie externe de la tunique est un caractère général. Il arrive souvent de trouver des ascidies mortes en place dont le corps et la partie interne de la tunique ont disparu au point qu'il ne reste que la mince couche sclérifiée extérieure de la tunique. Il est rare que l'ensemble de la tunique prenne cet aspect sclérifié. C'est la règle dans le genre *Chelyosoma* (qui appartient

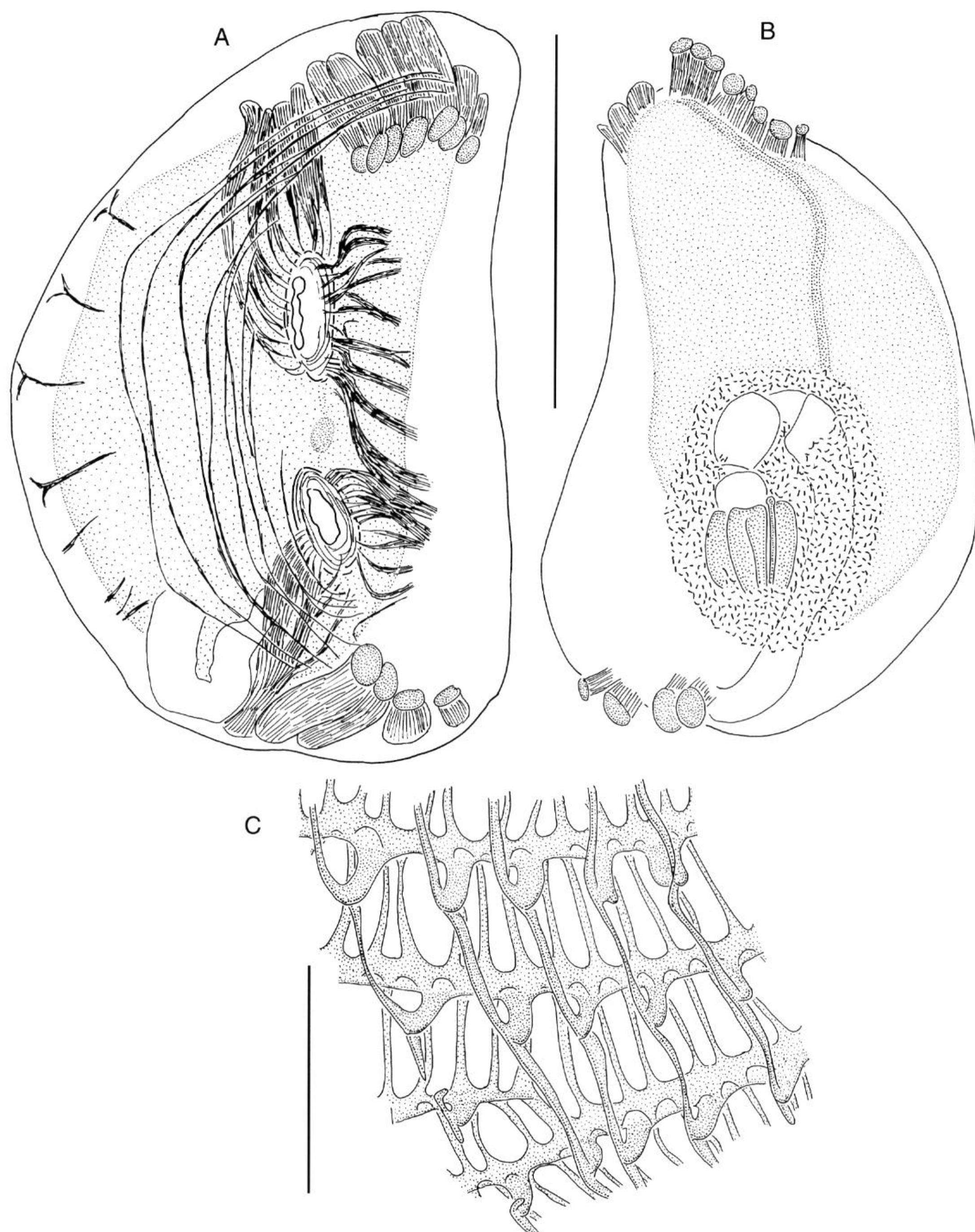


FIG. 2. — *Rhodosoma callense* ; **A**, **B**, exemplaires dépouillés de leur tunique vus par les faces dorsale et ventrale ; **C**, détail de la branchie. Échelles : A, B, 5 mm ; C, 0,5 mm.

d'ailleurs à la même famille que *Rhodosoma*), dont la tunique est formée de plaques rigides séparées par de minces bandes de tunique fine. Dans ce genre la musculature présente aussi des adaptations liées aux plaques tunicales. Chez ces espèces, les muscles sont accrochés aux plaques par des petites gaines saillantes comme chez *R. callense*.

HISTORIQUE DE L'ESPÈCE

Comment une espèce bien identifiée à la fin du XIXe siècle a-t-elle pu tomber dans l'oubli ? Le genre *Rhodosoma* présente deux caractères rares chez les ascidies : un clapet de tunique recouvrant les siphons et un tube digestif situé à droite. Ainsi, presque tous les auteurs qui ont rencontré des *Rhodosoma* ont créé un genre nouveau. Savigny (1816) décrit un *Rhodosoma* pour la première fois en mer Rouge et le place dans le genre *Phallusia* Savigny, 1816. Ehrenberg (1828) décrit en mer Rouge *Rhodosoma verecundum*. Stimpson (1855) décrit deux espèces au Japon du genre nouveau *Schizascus*. Macdonald (1862) décrit d'un récif entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie *Pera huxleyi*, nom qu'il transforme en *Pteroides* en 1864, *Pera* étant préoccupé. Enfin Lacaze-Duthiers (1865) décrit le *Chevreulius callensis*.

Dès 1866, Alder puis Mörch (1866) mettent en synonymie *Chevreulius*, le premier avec *Schizascus*, le second avec *Rhodosoma*. Heller (1875) et Traustedt (1883) retrouvent et redécrivent *R. callense* dans l'Adriatique et à Naples. Ces même auteurs, Heller (1878) et Traustedt (1882) découvrent et décrivent de nouvelles espèces de *Rhodosoma* aux Antilles, qu'ils considèrent comme différentes de *R. callense*. Dans toutes ces descriptions, la structure de la tunique n'a pas fait l'objet d'une attention particulière au point que Traustedt (1882) sépare l'espèce des Antilles de *R. callense* uniquement par la forme du tubercule vibratile.

Hartmeyer (1901) revoit l'ensemble du problème, confirme que tous ces genres sont synonymes et reconnaît six espèces sur des détails d'ornementation. Van Name (1918), examinant les *Rhodosoma* du Pacifique et de l'océan Indien conclut à l'existence d'une seule espèce dans ce secteur, puis en 1921 constate que les espèces atlantiques sont aussi à y rattacher. Il utilise le terme de *R. pellucidum* (Stimpson, 1855). *R. callense* n'est pas mentionné dans ces travaux. Hartmeyer & Michaelsen (1928) suivent l'opinion de Van Name et regroupent toutes les espèces tropicales sous le nom de *R. turcicum* (Savigny, 1816). Ne tenant pas compte des différences des tuniques, ils considèrent *R. callense* comme une espèce peut-être distincte à cause de la forme de son tubercule vibratile (!). Salfi (1931) cite *R. callense* dans sa faune de Naples mais n'a pas revu l'espèce. Pérès (1944) redécrit complètement l'espèce d'après des exemplaires de Suez sous le nom de *R. verecundum* car il s'étonnait que Savigny (1816) n'ait pas décrit le clapet. Il compare ses échantillons à la description de Lacaze-Duthiers mais sans mettre formellement en synonymie les deux espèces. Enfin Van Name (1945) met en synonymie *R. callense* avec *R. turcicum* sans jamais avoir revu l'espèce méditerranéenne ni justifié cette décision.

Lorsque Pérès (1956) retrouve *R. callense* sur le seuil Siculo-Tunisien, puis en 1959 en mer d'Alboran, il l'assimile à l'espèce pantropicale décrite par Van Name (1945) en discutant le nom de *R. turcicum* qu'il remplace par *R. verecundum* sans faire la moindre allusion à sa description de 1944. Il est curieux que dans son travail de 1958 dans lequel il dresse la liste des ascidies de Méditerranée il n'ait pas relevé les descriptions précises du *Rhodosoma* méditerranéen par Lacaze-Duthiers, Heller, Traustedt et Salfi.

ÉCOLOGIE ET RÉPARTITION

Aucune épifaune n'a été observée sur les spécimens vivants de *R. callense* bien que la surface rigide de la tunique (boîte et clapet) paraisse favorable à l'implantation d'une épifaune (bryozoaires, Serpulidae...). En effet la plupart des ascidies présentant une tunique à surface sclérifiée sont recouvertes d'épibiontes comme les *Microcosmus*. Mais ce n'est pas toujours le cas, *Pyura tessellata* (Forbes & Hanley, 1848) à tunique formée d'écailles rigides, et qui vit dans le même milieu que *R. callense* ne présente pas

TABLEAU 1. — Le tableau ci-dessous, regroupant nos stations nouvelles avec les récoltes anciennes d'après la littérature donne un aperçu des milieux habités par l'espèce et de sa large répartition en Méditerranée.

Répartition	**Coordonnées géographiques**	**Profondeur**	**Matériel**
		Nouvelles stations	
Méditerranée nord-occidentale, France, Marseille	43°10,5'N, 5°24,1'E	50 m	Grotte dans le seuil entre les îles Riou et Grand Gonglu, dans des concrétions au plafond (plongée, H. Zibrowius, 31.III.1971). Deux spécimens (diamètre 8 mm, hauteur 5 mm avec masse viscérale en bon état ; second spécimen 5 mm de diamètre, masse viscérale en mauvais état).
Méditerranée nord-occidentale, France, La Ciotat	43°09,9'N, 5°36,1'E	19-20 m	Grotte des Trois Pépés, parois à environ 25 m de l'entrée, dans des concrétions (plongée J. G. Harmelin, 15.I.1993). Deux spécimens (diamètre 10 mm, hauteur 2 mm, tunique ne contenant que quelques lambeaux de tissus ; second spécimen tunique vide).
Nord de l'Adriatique, Croatie, côte sud-ouest de l'île Prvic (Grgurov Kanal)	approx. 44°55'N, 14°40'E	45 m	Dans concrétions coralligènes (plongée, H. Zibrowius, 2.VIII.1971). Trois spécimens (diamètre 10 et 8 mm, hauteur 8 mm, masses viscérales en mauvais état, le troisième spécimen à l'état de débris).
Nord de la mer Égée, pointe est de l'île Sergitsi (ou Siderites, au nord de Limnos)	approx. 40°N, 25°E	76-85 m	Dans des concrétions coralligènes (dragage *Calypso*, stn 1607, 3.VI.1960). Un spécimen vide à sec.
Sud de la mer Égée, haut fond entre la Crète et Kassos	35°10,3'N, 26°38,4'E	150 m	Sur bloc de pierre ponce concrétionné (dragage *Calypso*, stn 37, 15.V.1964). Trois spécimens prélevés par J. Picard (diamètre 10 mm, hauteur 5 mm, disséqué et conservé sur lames ; diamètre 8 mm, hauteur 4 mm non disséqué ; un spécimen de 7 mm de diamètre en mauvais état). L'un des spécimens était l'hôte d'une femelle de copépode du genre *Notodelphys.*
		Stations anciennes (d'après la littérature)	
Mer d'Alboran	35°49'N, 3°14,4'W	79-84 m	Probablement dans des concrétions coralligènes dont la présence est confirmée (dragage *Calypso*, stn 1293, 3.IX.1958). Un spécimen (Pérès 1959).
Golfe de Naples	approx. 40°45'N, 14°20'E	profondeur? sans précision	Deux spécimens (Traustedt 1883).
Est de l'Algérie, près de El Kala (La Calle)	approx. 35°53'N, 8°29'E	profondeur?	Fonds à corail rouge (Lacaze-Duthiers 1865).
Seuil Siculo-Tunisien, banc de la Sentinelle entre la Tunisie et la Sardaigne	38°02,1'N, 9°42'E	110 m	Probablement dans des concrétions coralligènes dont la présence est confirmée (dragage *Calypso*, stn 567, 6.IX.1954). Un spécimen vivant et un mort (Pérès & Picard 1956 ; Pérès 1956).
Seuil Siculo-Tunisien, banc Medina au sud-est de Malte	35°58'N, 15°14'E	164 m	Dans des cavités de blocs concrétionnés (dragage *Calypso*, stn 535, 30.VIII.1954). Quatre spécimens (Pérès & Picard 1956 ; Pérès 1956).
Adriatique, Croatie, sud de la Dalmatie, île Hvar (Lesina)	43°10'N, 16°27-E		Coll. G. Buchich (Heller 1875).

d'épibiontes. Stoecker (1978) a montré que l'acidité de la tunique (pH < 2) est l'un des facteurs qui empêchent la fixation de l'épifaune. Nous ne disposons pas de mesure du pH dans la famille des Corellidae, mais l'ascidiologue japonais T. Tokioka (comm. pers.) assure qu'au Japon, les espèces de Corellidae du genre *Chelyosoma* étaient parfois consommées pour leur goût fortement acidulé. D'autres facteurs, teneur en vanadium ou présence de métabolites secondaires toxiques peuvent aussi interdire le recouvrement des ascidies par d'autres organismes.

R. callense n'a jamais encore été trouvé formant des populations abondantes. On le connaît d'après des individus isolés provenant des grottes sous-marines et des fonds concrétionnés, à des profondeurs d'environ 20 à 150 m. C'est une espèce apparemment typique des anfractuosités du coralligène.

Les premières récoltes au XIXe siècle ont été liées à l'exploitation du corail rouge, pêche artisanale qui fournissait aux naturalistes beaucoup de formes nouvelles. C'est le cas aussi par exemple de diverses espèces de polychètes Serpulidae dont les tubes hautement caractéristiques, étaient connus (certains à titre de « Vermetus ») des auteurs anciens bien avant que les espèces ne fussent décrites en détail (Zibrowius 1972).

En ce qui concerne les grottes sous-marines, il y a eu, pour le moment, deux récoltes confirmées, l'une dans la grotte des Trois Pépés à La Ciotat (grotte caractérisée par une faune particulière), l'autre dans une grotte « banale » à Marseille mais relativement profonde (50 m). *R. callense* est probablement plus largement répandu dans les grottes sans toutefois y être abondant.

Actuellement, l'espèce est connue uniquement par des récoltes en Méditerranée de la mer d'Alboran jusqu'à la mer Égée, en passant par le détroit siculo-tunisien et l'Adriatique. Il est trop tôt pour y voir un cas d'endémisme méditerranéen. L'espèce est cryptique et les milieux qu'elle affecte en Méditerranée sont peu explorés dans le proche Atlantique.

Remerciements

Nous avons bénéficié de spécimens prélevés par J.- G. Harmelin dans la grotte des Trois Pépés et par J. Picard en mer Egée lors des campagnes de *La Calypso* pour le compte de la station marine d'Endoume.

RÉFÉRENCES

Alder J. 1863. — On the *Chevrelius callensis* of Lacaze-Duthiers. *Annals and Magazine of Natural History* (3) 17: 152-153.

Ehrenberg C. G. 1828. — *Zoologica, in Symbolae Physiscae.* I : *Praefactio*, fol. 3. Berolini.

Harmelin J.- G., Vacelet J. & Vasseur P. 1985. — Les grottes sous-marine obscures : un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. *Téthys* 11 (3-4) : 214-229.

Hartmeyer R. 1901. — Zur Kenntnis des Genus *Rhodosoma* Ehrenb. *Archiv für Naturgeschichte* 1901 suppl.: 151-168.

Hartmeyer R. & Michaelsen W. 1928. — Ascidiae Diktiobranchiae und Ptychobranchiae. *Fauna Südwest-Australiens* 5: 251-460.

Heller C. 1875. — Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen und Mittelmeeres. II. *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien* 34: 107-125.

Heller C. 1878. — Beiträge zur näheren Kenntnis der Tunicaten. *Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, Wien 37 (1): 241-275.

Lacaze-Duthiers H. 1865. — Sur un genre nouveau d'ascidien, le *Chevreulius callensis*, Lac.-Duth. *Annales de Sciences naturelles, Zoologie* (5) 4: 293-316.

Logan A. & Zibrowius H. 1994. — A new genus and species of rhynchonellid (Brachiopoda, Recent) from submarine caves in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology (PSZNI)* 15 (1): 77-88.

Macdonald J. D. 1862. — On a new genus of Tunicata occurring on one of the Belonna Reefs. *Proceedings of the Linnean Society of London* 22: 78-81.

Macdonald J. D. 1864. — On the representative relationships of the fixed and free Tunicata, regarded as two subclasses of equivalent value; with some general remarks on their morphology. *Transactions of the Royal Society of Edimburg* 23 (2): 171-183.

Mörch O. 1866. — Note on the genus *Chevreulius* of Lacaze-Duthiers. *Annals and Magazine of Natural History* (3) 17: 411-414.

Pérès J.- M. 1944. — Notes anatomiques sur *Rhodosoma verecundum* Ehrbg. (Ascidie Phlébobranche). *Bulletin de l'Institut océanographique* 857 : 1-8.

Pérès J.- M. 1956. — Études sur le seuil Siculo-Tunisien. 2 : Ascidies, *in* Résultats scientifiques des campagnes de *La Calypso*, fascicule 2. *Annales de l'Institut océanographique* 32 : 265-304.

Pérès J.- M. 1958. — Origine et affinités du peuple-

ment en ascidies de la Méditerranée. *Rapport de la Commission internationale pour l'exploration de la Mediterranée*, nouvelle série 14 : 493-502.

Pérès J.- M. 1959. — Campagne de *La Calypso* en mer d'Alboran et dans la baie Ibéro-Marocaine (1958). 1 : Ascidies, *in* Résultats scientifiques des campagnes de *La Calypso*, fascicule 4. *Annales de l'Institut océanographique* 41 : 295-313.

Pérès J.- M. & Picard J. 1956. — Études sur le seuil Siculo-Tunisien. 1 : Recherches sur les peuplements benthiques du seuil Siculo-Tunisien, *in* Résultats scientifiques des campagnes de *La Calypso*, fascicule 2. *Annales de l'Institut océanographique* 32 : 233-264.

Salfi M. 1931. — Gli Ascidiacei del Golfo di Napoli. *Pubblicazioni della Stazione zoologica di Napoli* 11: 293-360.

Savigny J. C. 1816. — *Mémoires sur les animaux sans vertèbres* 2 (1-3): 1-239.

Stimpson W. 1855. — Descriptions of some new marine invertebrata from the Chinese and Japanese Seas. *Proceedings of the American Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 7: 374-384.

Stoeker D. 1978. — Resistance of a tunicate to fouling. *Biological Bulletin* 155: 615-626.

Traustedt M. P. A. 1882. — Vestindiske Ascidiae Simplices, Forste Afdeling. Phallusiadae. *Videnskabelige meddelelser fra den naturhistoriske Forening* 1881: 257-288.

Traustedt M. P. A. 1883. — Die einfachen Ascidien (Ascidiae simplices) des Golfes von Neapel. *Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel* 4: 448-488.

Vacelet J. & Boury-Esnault N. 1995. — Carnivorous sponge. *Nature* 373 (6512): 333-335.

Vacelet J., Boury-Esnault N. & Harmelin J.- G. 1994. — Hexactinellid cave, a unique deep-sea habitat in the scuba zone. *Deep-Sea Research* 41 (7): 965-973.

Van Name W. G. 1918. — Ascidians from the Philippines and adjacent waters. *Bulletin of the United States National Museum* 100 (1): 49-174.

Van Name W. G. 1921. — Ascidians of the West Indian region and south eastern United States. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 44: 283-494

Van Name W. G. 1945. — The North and South American ascidians. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 84: 1-476.

Zibrowius H. 1972. — Mise au point sur les espèces méditerranéennes de Serpulidae (Annelida Polychaeta), décrites par Stefano Delle Chiaje (1822-1829, 1841-1844) et Oronzio Gabriele Costa (1861). *Tethys* 4 (1) : 113-126.

Soumis le 13 octobre 1998 ;
accepté le 26 février 1999.